

No title available

Publication number: JP2025019 (U)

Publication date: 1990-02-19

Inventor(s):

Applicant(s):

Classification:

- international: **B01D53/22; B01D63/10; C01B13/02; C01B21/04; B01D53/22; B01D63/10; C01B13/02; C01B21/00;** (IPC1-7): B01D53/22; B01D63/10; C01B13/02; C01B21/04

- European:

Application number: JP19880101845U 19880729

Priority number(s): JP19880101845U 19880729

Abstract not available for **JP 2025019 (U)**

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

公開実用平成 2-25019

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 平2-25019

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)2月19日

B 01 D 53/22
63/10
C 01 B 13/02
21/04

Z
N 7824-4D
8014-4D
6939-4G
7508-4G

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 頁)

⑭ 考案の名称 気体分離装置および酸素富化装置

⑮ 実 願 昭63-101845

⑯ 出 願 昭63(1988)7月29日

⑰ 考 案 者 西 村 和 彦 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業
場内

⑰ 考 案 者 山 村 弘 之 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業
場内

⑱ 出 願 人 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 杉 谷 勉

明 細 書

1. 考案の名称

気体分離装置および酸素富化装置

2. 実用新案登録請求の範囲

(1) 内端部が閉塞され、外端部に接続口が形成され、かつ、周壁部に貫通孔が形成された中心管と、

供給気体流路材と内部に透過気体流路材を挿入した封筒状の気体分離膜とを一組として、単組または複組を、前記封筒状の気体分離膜の一侧開口部が前記貫通孔に連通する状態で前記中心管の周囲に巻き付け、外周部を外周カバーで巻いたスパイラル型の気体分離エレメントとを備えるとともに、

一侧に供給気体流入部を有し、前記中心管の外端部の接続口が分離気体排出兼減圧系接続口に構成されていることを特徴とする気体分離装置。

(2) 請求項(1)において、前記供給気体流入部が空気供給源に連通されているとともに、前記分離気体排出兼減圧系接続口が減圧吸引系に接続され、

吸引によって前記接続口から酸素富化空気を取り出すように構成してあることを特徴とする酸素富化装置。

3. 考案の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本考案は、周壁部に貫通孔が形成された中心管と、供給気体流路材と内部に透過気体流路材を挿入した封筒状の気体分離膜とを一組として、単組または複組を、前記封筒状の気体分離膜の一側開口部が前記貫通孔に連通する状態で前記中心管の周囲に巻き付けたスパイラル型の気体分離エレメントを備えた気体分離装置に関する。

本考案は、また、前記の気体分離装置の一種であって、被分離気体（分離前の気体）として空気を対象とし、分離気体（分離された気体）として酸素富化空気を得る酸素富化装置に関する。

気体分離装置の一例として、天然ガスからヘリウムガスを分離する装置、その他の二種以上の気体成分の混合気体から必要な種類の気体成分を分離する装置が挙げられ、酸素富化装置もその一例

である。

〔従来の技術〕

従来の気体分離装置においては、気体分離エレメントがこれを外部と遮断するための容器で覆われており、被分離気体を前記の容器に対して加圧供給するのが一般的であり、容器の内圧が著しく高くなるため、前記のエレメントを覆う容器として、強度が高く、肉厚も大きい耐圧容器、例えば、FRP製の圧力容器等を用いる必要があった。

一方、酸素富化のように減圧系で運転する気体分離装置もあるが、この場合も加圧系運転時と同様の容器が価格、入手の容易さ等の理由から用いられている。

〔考案が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記従来例の被分離気体吸引式の気体分離装置、酸素富化装置においては過度に耐圧を有する容器を採用しなければならないため、大幅なコストアップを招いているという問題があった。

本考案は、このような従来の欠点を解消するも

のであって、容器の採用の必要性をなくし、コストの安い外周カバーの採用を可能にすることを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本考案の気体分離装置は、このような問題点を解決するために次のような手段を採用するものである。

すなわち、本考案の気体分離装置は、内端部が閉塞され、外端部に接続口が形成され、かつ、周壁部に貫通孔が形成された中心管と、供給気体流路材と内部に透過気体流路材を挿入した封筒状の気体分離膜とを一組として、単組または複組を、前記封筒状の気体分離膜の一侧開口部が前記貫通孔に連通する状態で前記中心管の周囲に巻き付け、外周部を外周カバーで巻いたスパイラル型の気体分離エレメントとを備えるとともに、一侧に供給気体流入部を有し、前記中心管の外端部の接続口が分離気体排出兼減圧系接続口に構成されていることを特徴とするものである。

また、本考案の酸素富化装置は、前記の気体分

離装置を前提として、前記供給気体流入部が空気供給源に連通されているとともに、前記分離気体排出兼減圧系接続口が減圧吸引系に接続され、吸引によって前記接続口から酸素富化空気を取り出すように構成してあることを特徴とするものである。

以下、具体的に説明する。

本考案において、気体分離エレメントを構成する封筒状の気体分離膜の構造の好ましい例を挙げると、第5図に示すように、基材21、多孔層22、気体透過性薄膜層23、気体分離性薄膜層24とを積層したものがある。

基材21の好ましい具体例として、ポリプロピレン、ポリエステルの不織布またはタフター、ナイロンのタフターが挙げられる。

また、多孔層22の好ましい具体例としては、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリイミド、ポリフェニレンアセチレンなどが挙げられる。

気体透過性薄膜層23とは、気体透過性を有する薄膜層で、これを構成する素材の具体例としては、

ポリオルガノシロキサン、架橋型ポリオルガノシロキサン、ポリオルガノシロキサン／ポリカーボネート共重合体、ポリオルガノシロキサン／ポリフェニレン共重合体、ポリオルガノシロキサン／ポリスチレン共重合体、ポリトリメチルシリルプロピレンなどが挙げられる。

気体分離性薄膜層24とは、高い気体分離性を有する超薄膜層であり、これを構成する素材の具体例として、ポリ(4メチルペンテン-1)、ポリ(1,2-ブタジエン)、ポリビニルトリメチルシラン、スチレンブタジエン共重合体などのビニル重合体、エチルセルロース等のセルロース誘導体、オルガノシリル基を有するポリアリーレンオキシド、ポリアリーレンオキシド-オルガノシロキサン共重合体、ポリアリーレンオキシド-オルガノシルアルキレン共重合体、ポリターシャリーブチルアセチレン等の置換アセチレンポリマーや、シラングラフトポリ(4メチルペンテン-1)(SG-F(4MP))や、シラングラフト-ポリアリーレンオキシド(SG-PPO)などの架

橋型ポリマーなどが挙げられる。

基材21の好ましい厚さは約 $100 \sim 200 \mu\text{m}$ 、多孔層22の好ましい厚さは約 $30 \sim 90 \mu\text{m}$ 、気体透過性薄膜層23の好ましい厚さは約 $0.05 \sim 0.15 \mu\text{m}$ 、気体分離性薄膜層24の好ましい厚さは約 $100 \sim 300 \text{\AA}$ である。

なお、超薄膜層24を省略してもよいポリエチレンテレフタレート等からなるトリコット編物、ポリエチレン、ポリプロピレン、ナイロン等からなるネット状物などが挙げられる。

供給気体流路材としては、ポリプロピレン製のもの等を用いる。また、中心管としては、硬質塩化ビニル、FRP（ガラス繊維強化プラスチック）、ノリル樹脂、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリプロピレン、耐熱性塩化ビニル、フッ化樹脂等が好ましい。これらは、熱可塑性樹脂であって成形が容易である。

外周カバーとしては、気体を透過させないフィルム状のものであれば何でも良く、ポリエステルフィルム、塩化ビニルフィルム等が一般的である。

また、フィルム上にエポキシ樹脂、塗料等を塗布し、剛性を持たせる構造としても良い。

本考案において、分離される気体としては、天然ガスからのヘリウムガス、空気からの酸素ガスのほかに、空気からの窒素ガスその他のガスでもよい。

〔実施例〕

次に、この考案の実施例を説明する。

第1図は気体分離装置の概略構成図、第2図は気体分離システムの系統図、第3図はスパイラル型の気体分離エレメントの巻き付け途中を示す一部破断の斜視図、第4図は渦巻状に巻き付けた状態の断面図である。

中心管1は、その内端部が栓2によって閉塞されているとともに、外端部が分離気体排出兼減圧系接続口1aに形成されている。中心管1の周壁部には、第4図に示すように、軸方向に沿って所定間隔をおいて複数個の貫通孔1bの列が2～6列で形成されている（図示の例の場合、貫通孔列の数は3である）。

第3図および第4図に示すように、内部に透過気体流路材3を挿入する状態で2つに折り畳まれ、一側縁のみを開口して両側縁が封止接合された封筒状の気体分離膜4と、供給気体流路材5とを一組として、そのようなものの複数組（図示の例の場合は3組）を、封筒状の気体分離膜4の一側開口部を中心管1の列状の貫通孔1b群の各々に連通させる状態でその開口部の周縁を中心管1の周壁部に気密的に結合させ、かつ、供給気体流路材5も中心管1の周壁部に結合させた状態で中心管1の周囲に巻き付け、スパイラル型の気体分離エレメントEを構成している。

封筒状の気体分離膜4、4どうし間に供給気体流路材5を介在させるのは、両者間に供給気体流路aを確保するためである。また、各封筒状の気体分離膜4の内部に透過気体流路材3を挿入するのは、気体分離膜4における外側の膜と内側の膜とが減圧によって密着してしまうのを防止し、それら内外の膜の間に透過気体流路bを確保するためである。

第1図に示すように、巻き付けられた気体分離エレメントEの軸方向の両端面のそれぞれに硬質塩化ビニル等で作られた保形板6, 7が固着され、この保形板6, 7に対して中心管1の両端部が貫通している。各保形板6, 7の径は、気体分離エレメントEの径よりもわずかに大きい。

中心管1を挿入した気体分離エレメントEが、その外周面に接着した外周カバー8で覆われており、この外周カバー8の両端は保形板6, 7の内面に接着されている。栓2側に位置する保形板6に、供給気体流入部9aを有する気体流入部9の端部が嵌合されており、その嵌合部の気密性を確保するために、外周カバー8と気体流入部9の外周面とにわたって環状のシール10が外嵌密着されている。

保形板6の複数箇所には、気体流入部9を気体分離エレメントEと連通するための開口部6aが形成されている。また、気体流入部9とは反対側において、気体分離後の余剰の気体を外部に排出するためのオーバーフロー口11が保形板7に形成

されている。

そして、前述のように、中心管 1 の分離気体排出用の接続口 1 a が減圧系に接続するものとなっていて、供給気体圧力はほとんど大気圧に近い低圧であるため、従来例のように過度に耐圧を要求される容器を用いる必要がない。

以上の構成によって気体分離装置 X が構成されている。

気体分離装置 X における供給気体流入部 9 a は、第 2 図に示すように、配管 12 を介して被分離気体を収納したボンベ等の供給源 13 に接続され、配管 12 の途中には圧力調整器 14 と圧力計 15 とが接続されている。また、中心管 1 の分離気体排出兼減圧系接続口 1 a は、吸排気型の真空ポンプ 16 に配管 17 を介して接続され、配管 17 の途中には圧力調整器 18 と圧力計 19 とが接続されている。

次に、動作を説明する。

真空ポンプ 16 を駆動すると、配管 17、中心管 1、貫通孔 1 b を介して封筒状の気体分離膜 4 の内部の透過気体流路 b が減圧される。この減圧作用は、

気体分離膜 4，供給気体流路 a，外周カバー 8，気体流入部 9，配管 12 を介して被分離気体の供給源 13 まで及ぶ。

したがって、圧力調整器 14 を開くと、供給源 13 内の被分離気体 G が吸引されて気体分離エレメント E 内に流入し、軸方向に平行に流れる。さらに、減圧吸引作用によって、被分離気体 G 中の必要気体成分 G_1 が供給気体流路 a から気体分離膜 4 を透過して透過気体流路 b 内に流入する。

不必要な気体成分 G_2 はほとんど透過せず、オーバーフロー口 11 を介して外部に排出される。

気体分離膜 4 の透過気体流路 b 内に透過流入した分離気体 G_1 は、貫通孔 1 b を介して中心管 1 内に入り、分離気体排出兼減圧系接続口 1 a，配管 17，真空ポンプ 16 を介して必要箇所に供給される。

次に、酸素分離装置として使用した場合の動作を説明する。

この場合は、ポンプ等の被分離気体の供給源 13，配管 12，圧力調整器 14，圧力計 15 は省略して、直

接、送風ファン等で外気から空気を取り込んでもよい。

送風された空気Gは、供給気体流路aに流入し、空気中の酸素が窒素よりも優先的に気体分離膜4を透過して透過気体流路b内に流入し、酸素富化空気G₁となる。気体分離膜4を透過しなかった余剰の空気は、酸素貧化空気G₂となってオーバーフロー口11を介して外部に排出される。

酸素富化空気G₁は、貫通孔1bを介して中心管1内に入り、分離気体排出兼減圧系接続口1a、配管17、真空ポンプ16を介して、例えば好気性細菌を利用した醗酵装置等、必要箇所に供給される。

なお、上記実施例では、気体分離エレメントEが、透過気体流路材3を挿入した封筒状の気体分離膜4と供給気体流路材5との3組から構成されていたが、この数は、1組、2組、あるいは4組以上であってもよい。

[考案の効果]

本考案の気体分離装置または酸素富化装置によれば、封筒状の気体分離膜に供給気体（空気）の

うちの必要気体成分（酸素分子）を透過させるための圧力として、減圧によって気体分離膜内の透過気体流路に与える負圧を用い、供給側は低圧であるから、気体分離エレメントを覆う外周カバーに容器の機能をもたせることができ、これによって、容器を使用せざるを得なかった従来例に比べてコストダウンを図ることができるという効果を奏する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は気体分離装置または酸素富化装置の概略構成図、第2図は気体分離システムの系統図、第3図はスパイラル型の気体分離エレメントの巻き付け途中を示す一部破断の斜視図、第4図は渦巻状に巻き付けた状態の断面図、第5図は気体分離膜の構造を示す断面図である。

1 … 中心管

1 a … 分離気体排出兼減圧系接続口

1 b … 貫通孔

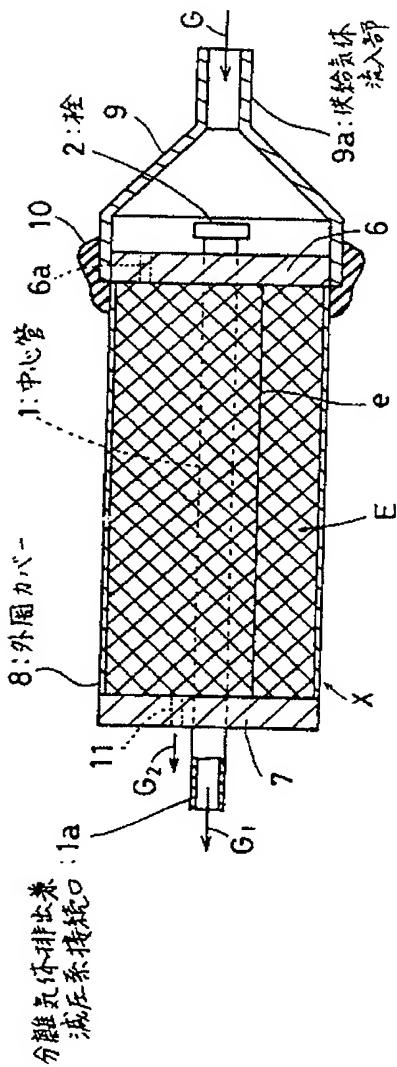
2 … 中心管内端部の栓

3 … 透過気体流路材

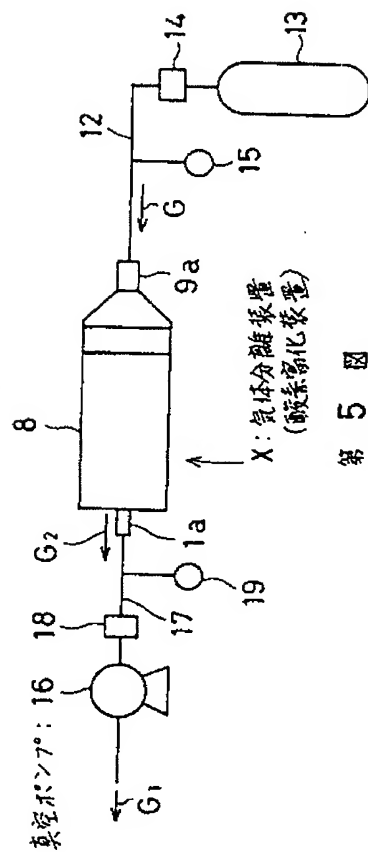
- 4 … 封筒状の気体分離膜
- 5 … 供給気体流路材
- 8 … 外周カバー
- 9 a … 供給気体流入部
- 16 … 真空ポンプ
- a … 供給気体流路
- b … 透過気体流路
- E … 気体分離エレメント
- G … 被分離気体（空気）
- G₁ … 分離気体（酸素富化空気）

出願人 東 レ 株 式 会 社
代理人 弁 理 士 杉 谷 勉

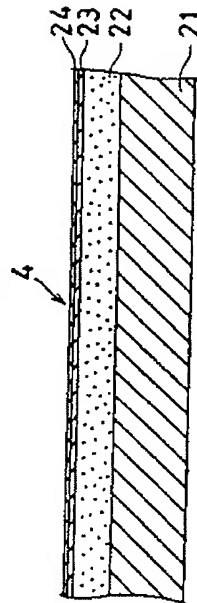
第 1 図



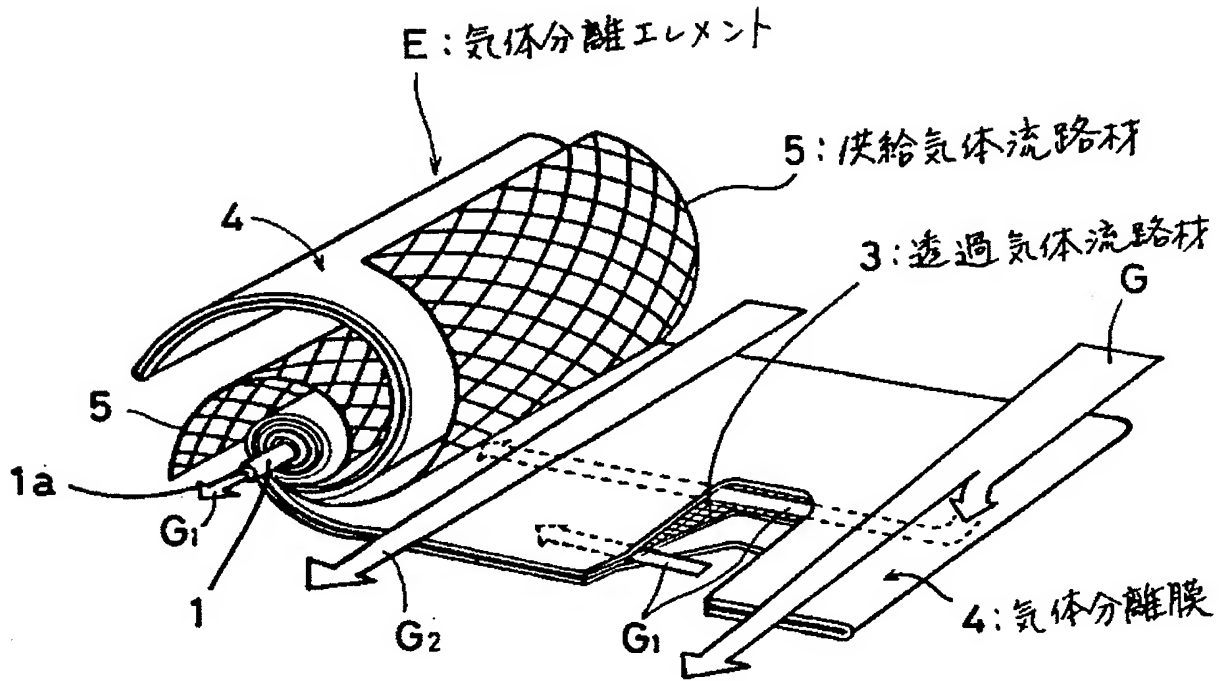
第 2 図



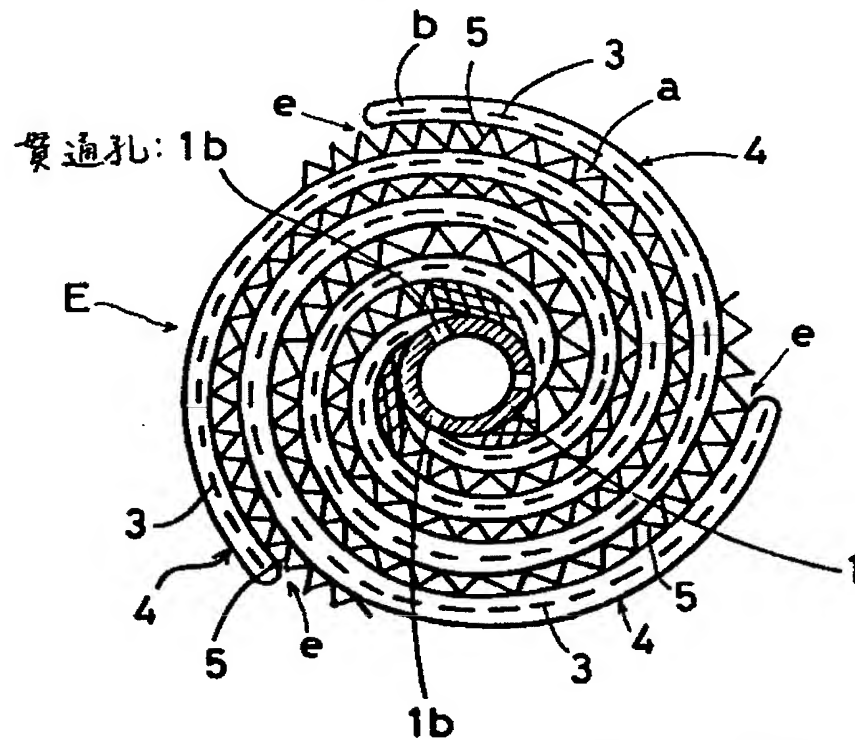
第 5 図



第 3 図



第 4 図



代理人 弁理士 杉谷 勉